

Brennstoffeinspritzventil und Verfahren zur Herstellung**Publication number:** JP11513101T**Publication date:** 1999-11-09**Inventor:****Applicant:****Classification:**

- **International:** F02M51/06; F02M51/08; F02M61/10; F02M61/16;
F02M51/06; F02M51/08; F02M61/00; (IPC1-7):
F02M51/06; F02M51/08; F02M61/10; F02M61/16

- **European:** F02M51/06B1; F02M51/06B2E2B; F02M61/16H

Application number: JP19980507434T 19970408

Priority number(s): DE19961031280 19960802; WO1997DE00710
19970408

Also published as:

WO9805861 (A1)
EP0865574 (A1)
US6012655 (A1)
EP0865574 (A0)
DE19631280 (A1)

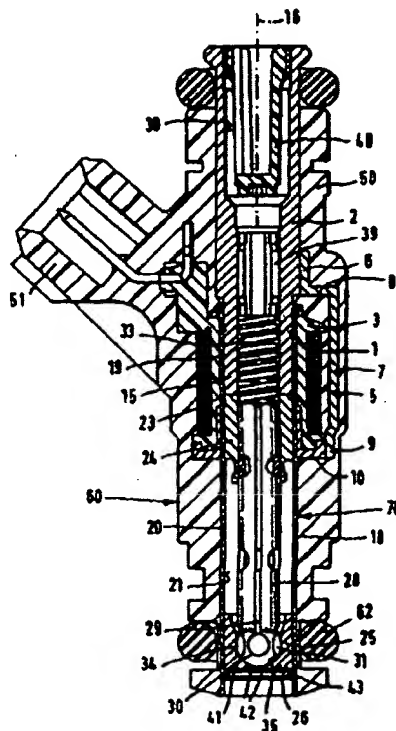
more >>

Report a data error here

Abstract not available for JP11513101T

Abstract of corresponding document: DE19631280

The invention concerns a fuel injection valve for fuel injection systems of internal combustion engines. The fuel injection valve is composed of two main components: an inner valve part (70) comprises all the individual components lying directly in the fuel flow path, whilst an outer plastics part (60) is formed predominantly by a magnet coil subassembly and a plastics casing (50). The valve part (70) comprises inter alia a thin-walled non-magnetic sleeve (18) which is highly sensitive to mechanical and thermal influences. The valve part (70) is therefore produced and adjusted separately from the plastics part (60). The complete valve part (70) is subsequently inserted into a through-hole (54) in the plastics part (60), a fixed connection between the plastics part (60) and valve part (70) being brought about by engagement, locking or clipping in place. The fuel injection valve is particularly suitable for use in fuel injection systems of mixture-compressing spark-ignition internal combustion engines.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : F02M 61/16, 51/06	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/05861 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Februar 1998 (12.02.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/00710 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. April 1997 (08.04.97) (30) Prioritätsdaten: 196 31 280.9 2. August 1996 (02.08.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAIER, Stefan [DE/JP]; 9-1, Ushikubo, Tsuzuki-ku, Yokohama 223 (JP).		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE AND METHOD OF PRODUCING THE SAME

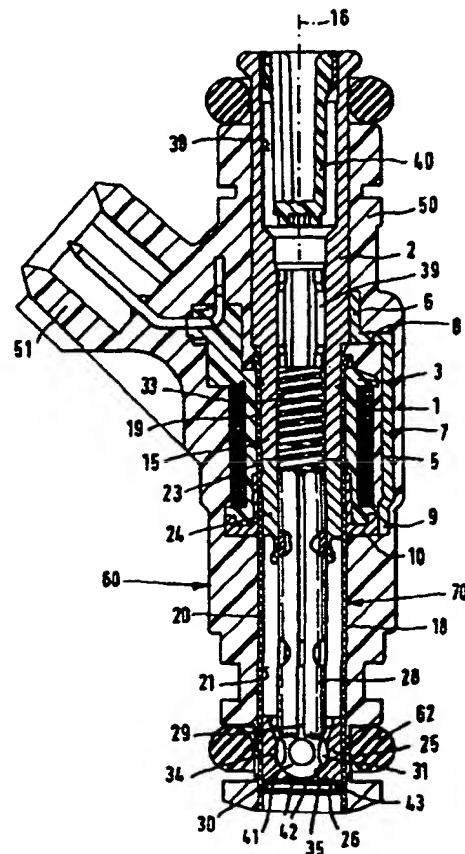
(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG

(57) Abstract

The invention concerns a fuel injection valve for fuel injection systems of internal combustion engines. The fuel injection valve is composed of two main components: an inner valve part (70) comprises all the individual components lying directly in the fuel flow path, whilst an outer plastics part (60) is formed predominantly by a magnet coil subassembly and a plastics casing (50). The valve part (70) comprises *inter alia* a thin-walled non-magnetic sleeve (18) which is highly sensitive to mechanical and thermal influences. The valve part (70) is therefore produced and adjusted separately from the plastics part (60). The complete valve part (70) is subsequently inserted into a through-hole (54) in the plastics part (60), a fixed connection between the plastics part (60) and valve part (70) being brought about by engagement, locking or clipping in place. The fuel injection valve is particularly suitable for use in fuel injection systems of mixture-compressing spark-ignition internal combustion engines.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, das aus zwei Hauptbauteilen zusammengesetzt ist. Dabei umfaßt ein inneres Ventiltteil (70) alle Einzelbauteile, die am unmittelbaren Strömungsweg des Brennstoffs liegen, während ein äußeres Kunststoffteil (60) hauptsächlich von einer Magnetspulenbaugruppe sowie einem Kunststoffmantel (50) gebildet ist. Das Ventiltteil (70) umfaßt unter anderem eine dünnwandige unmagnetische Hülse (18), die gegenüber mechanischen und thermischen Einwirkungen sehr empfindlich ist. Deshalb wird das Ventiltteil (70) separat von dem Kunststoffteil (60) hergestellt und eingestellt. In eine Durchgangsöffnung (54) des Kunststoffteils (60) wird das komplette Ventiltteil (70) nachfolgend eingeschoben, wobei eine feste Verbindung von Kunststoffteil (60) und Ventiltteil (70) durch ein Eingreifen, ein Einrasten oder ein Einklipsen erzielt wird. Das Brennstoffeinspritzventil eignet sich besonders für den Einsatz in Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10

Brennstoffeinspritzventil und Verfahren zur Herstellung

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffeinspritzventils nach der Gattung des Anspruchs 10.

20

Aus der US-PS 4,946,107 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil bekannt, das unter anderem eine unmagnetische Hülse als Verbindungsteil zwischen einem Kern und einem Ventilsitzkörper aufweist. Mit ihren beiden axialen Enden ist die Hülse fest mit dem Kern und mit dem Ventilsitzkörper verbunden. Die Hülse verläuft über ihre gesamte axiale Länge mit einem konstanten Außendurchmesser und einem konstanten Innendurchmesser. Der Kern und der Ventilsitzkörper sind mit einem solchen Außendurchmesser ausgebildet, daß sie in die Hülse an den beiden Enden hineinreichen, so daß die Hülse die beiden Bauteile Kern und Ventilsitzkörper in diesen hineinragenden Bereichen vollständig umgibt. Im Inneren der Hülse bewegt sich in axialer Richtung eine Ventilnadel mit einem Anker, der durch die Hülse geführt wird. Die festen Verbindungen der Hülse mit dem Kern und dem Ventilsitzkörper werden z. B.

30

35

- 2 -

mittels Schweißen erzielt. Der Kern und die unmagnetische Hülse begrenzen zusammen ein inneres Ventiltteil nach außen, das separat gefertigt und eingestellt wird und später das Innere des Brennstoffeinspritzventils bildet. Dieses innere Ventiltteil ist letztlich von mehreren weiteren Einzelbauteilen im zusammengebauten Zustand des Einspritzventils umgeben, wobei wenigstens ein topfförmiges Gehäuseteil, eine Magnetspule mit Spulenkörper, ein becherförmiges Spulengehäuse sowie ein Steckerteil benötigt werden. Die Anordnung und Gestaltung der vielen, das Ventiltteil umgebenden Einzelteile ist dabei relativ aufwendig. Außerdem muß eine Vielzahl von Verbindungen zwischen den äußeren Einzelteilen und dem inneren Ventiltteil hergestellt werden.

Aus der DE-OS 43 10 819 ist ebenso ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, welches eine unmagnetische dünnwandige Hülse als Ventilsitzträger aufweist. Das gesamte, fertig eingestellte Brennstoffeinspritzventil, einschließlich der Hülse, ist weitgehend mit einer Kunststoffumspritzung umschlossen, die sich vom Kern ausgehend in axialer Richtung über die Magnetspule bis zum stromabwärtigen Abschluß des Einspritzventils erstreckt. Die tiefgezogene Hülse weist eine nur sehr geringe Wandstärke ($< 0,3$ mm) auf, um den magnetischen Fluß mit möglichst geringen Verlusten über die unmagnetische Hülse zu führen. Zur Umspritzung des Einspritzventils mit Kunststoff sind hohe Umspritzungsdrücke (bis 350 bar) erforderlich, die zu Verformungen der Hülse führen können, wodurch Montage- und Funktionsprobleme des Einspritzventils auftreten können.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß es auf einfache Art und Weise kostengünstig montierbar ist. Erfindungsgemäß wird diese vereinfachte Montage des Brennstoffeinspritzventils dadurch erreicht, daß zwei Hauptbauteile des Einspritzventils, ein Ventiltteil und ein Kunststoffteil, separat voneinander hergestellt und eingestellt werden. Das innere Ventiltteil wird dabei in vorteilhafter Weise unter anderem mit einer nichtmagnetischen, dünnwandigen Hülse ausgeführt, deren Einsatz eine Kostenersparnis gegenüber bekannten Ventilen bringt, da Materialeinsparungen möglich sind und auf das Fügen zum Verbinden einzelner Bauteile teilweise verzichtet werden kann. Vorteilhaft ist zudem, daß das äußere Kunststoffteil eine innere Durchgangsöffnung aufweist, in die das Ventiltteil sehr einfach einsetzbar und durch eine einfache und trotzdem sichere Rastverbindung befestigbar ist.

Durch diese Trennung in zwei Hauptbauteile ergibt sich der besondere Vorteil, daß alle negativen Einflüsse beim Herstellen der Kunststoffumspritzung (große Umspritzungsdrücke, Wärmeentwicklung) von den die wichtigen Ventulfunktionen ausübenden Bauteilen des Ventiltteils ferngehalten werden. Eine Verformung der dünnwandigen Hülse des Ventiltteils durch den Umspritzungsdruck ist somit vollständig ausgeschlossen. Der relativ schmutzige Umspritzungsvorgang kann in vorteilhafter Weise außerhalb der Montagelinie des Ventiltteils (Sauberraum) erfolgen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

- 4 -

In vorteilhafter Weise erfolgt die Herstellung der Rastverbindung durch das Eingreifen, Einrasten oder Einklipsen eines Rastelements am Kunststoffteil in eine Nut
5 am äußeren Umfang des Ventiltails. Die Rastelemente können dazu die verschiedensten Konturen aufweisen, z. B. eckig oder abgerundet sein.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein
10 erfindungsgemäßes Brennstoffeinspritzventil, Figur 2 ein äußeres rohrförmiges Kunststoffteil und Figur 3 ein inneres Ventiltail, wobei die Teile der Figuren 2 und 3 montiert und miteinander verbunden ein Brennstoffeinspritzventil gemäß Figur 1 ergeben.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das in der Figur 1 beispielsweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Ventil in der Form eines Einspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von
25 gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen hat einen von einer Magnetspule 1 umgebenen, als Brennstoffeinlaßstutzen dienenden rohrförmigen Kern 2. Ein in radialer Richtung gestufter Spulenkörper 3 nimmt eine Bewicklung der Magnetspule 1 auf und ermöglicht in
30 Verbindung mit dem Kern 2 einen besonders kompakten Aufbau des Einspritzventils im Bereich der Magnetspule 1. Die Magnetspule 1 ist mit ihrem Spulenkörper 3 von wenigstens einem, beispielsweise als Bügel ausgebildeten und als ferromagnetisches Element dienenden Leitelement 5 umgeben,
35 das die Magnetspule 1 in Umfangsrichtung wenigstens

teilweise umgibt und mit seinem oberen Ende 6 an dem Kern 2 anliegt. Das wenigstens eine Leitelement 5 ist derart gestuft ausgeführt, daß ein achsparallel verlaufender Hauptabschnitt 7 sowie das obere Ende 6 durch einen radial verlaufenden Verbindungsabschnitt 8 verbunden sind. Der Verbindungsabschnitt 8 stellt einen Deckel des Magnetspulenbereichs nach oben hin dar. Zum Schließen des magnetischen Kreises ist das Leitelement 5 an seinem unteren Ende 9 z. B. mit einem im Querschnitt L-förmigen Leitring 9 beispielsweise durch einen oder mehrere Schweißpunkte verbunden, der die Begrenzung des Magnetspulenbereichs nach unten hin bzw. in stromabwärtiger Richtung darstellt. Die den magnetischen Fluß leitenden Teile Leitelement 5 und Leitring 10 umschließen die auf den Spulenkörper 3 gewickelte Magnetspule 1 zumindest teilweise topfförmig.

Mit einem unteren Kernende 15 des Kerns 2, das einen etwas geringeren Außendurchmesser aufweist als das zulaufseitige, als Brennstoffeinlaß dienende obere Ende des Kerns 2, ist konzentrisch zu einer Ventillängsachse 16 dicht eine als Verbindungsteil dienende rohrförmige und dünnwandige Hülse 18, beispielsweise durch Schweißen, verbunden und umgibt dabei mit einem oberen Hülsenabschnitt 19 das Kernende 15 teilweise axial. Der Spulenkörper 3 übergreift den Hülsenabschnitt 19 der Hülse 18 zumindest teilweise axial. Der Spulenkörper 3 besitzt nämlich über seine gesamte axiale Erstreckung einen größeren Innendurchmesser als den Durchmesser der Hülse 18 in ihrem oberen Hülsenabschnitt 19. Die rohrförmige Hülse 18 aus beispielsweise nichtmagnetischem Stahl erstreckt sich stromabwärts mit einem unteren Hülsenabschnitt 20 bis zum stromabwärtigen Abschluß des Brennstoffeinspritzventils, wobei der untere Hülsenabschnitt 20 einen geringfügig kleineren Durchmesser besitzt als der Durchmesser des oberen Hülsenabschnitts 19. Die Durchmesserreduzierung in Form eines kleinen Absatzes 23

befindet sich dabei im Bereich des oberen Endes des
Leitrings 10, da der Leitrings 10 einen minimal kleineren
Innendurchmesser aufweist als der Innendurchmesser des
Spulenkörpers 3. Diese Ausgestaltung trägt zur sicheren
5 Montage des Einspritzventils bei, die später ausführlich
beschrieben wird.

Die Hülse 18 ist also über ihre gesamte axiale Länge
rohrförmig ausgebildet. Dabei bildet die Hülse 18 über ihre
10 gesamte axiale Ausdehnung eine Durchgangsöffnung 21 mit
abgesehen vom Absatz 23 weitgehend konstantem Durchmesser,
die konzentrisch zu der Ventillängsachse 16 verläuft. Mit
ihrem dem Absatz 23 stromabwärts folgenden Hülsenabschnitt
umgibt die Hülse 18 einen Anker 24 und weiter stromabwärts
15 einen Ventilsitzkörper 25. Eine mit dem Ventilsitzkörper 25
an dessen stromabwärtiger Stirnseite fest verbundene z. B.
topfförmige Spritzlochscheibe 26 wird von der Hülse 18 in
Umfangsrichtung ebenso umschlossen, wobei die feste
Verbindung von Ventilsitzkörper 25 und Spritzlochscheibe 26
20 z. B. durch eine umlaufende dichte Schweißnaht realisiert
ist. Die Hülse 18 ist somit nicht nur ein Verbindungsteil,
sondern sie erfüllt auch Halte- bzw. Trägerfunktionen,
insbesondere für den Ventilsitzkörper 25, so daß die Hülse
18 wirklich auch Ventilsitzträger ist. In der
25 Durchgangsöffnung 21 ist eine z. B. rohrförmige Ventilnadel
28 angeordnet, die an ihrem stromabwärtigen, der
Spritzlochscheibe 26 zugewandten Ende 29 mit einem z. B.
kugelförmigen Ventilschließkörper 30, an dessen Umfang
beispielsweise fünf Abflachungen 31 zum Vorbeiströmen des
30 abzuspritzenden Brennstoffs vorgesehen sind, beispielsweise
durch Schweißen verbunden ist.

Die Betätigung des Einspritzventils erfolgt in bekannter
Weise elektromagnetisch. Zur axialen Bewegung der
35 Ventilnadel 28 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft

- 7 -

einer Rückstellfeder 33 bzw. Schließen des Einspritzventils dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 1, dem Kern 2, dem wenigstens einen Leitelement 5, dem Leitring 10 und dem Anker 24. Der Anker 24 ist mit dem dem
5 Ventilschließkörper 30 abgewandten Ende der Ventilnadel 28 z. B. durch eine Schweißnaht verbunden und auf den Kern 2 ausgerichtet. Zur Führung des Ventilschließkörpers 30 während der Axialbewegung der Ventilnadel 28 mit dem Anker 24 entlang der Ventillängsachse 16 dient eine
10 Führungsöffnung 34 des Ventilsitzkörpers 25. Außerdem wird der Anker 24 während der Axialbewegung in der Hülse 18 geführt.

Der kugelförmige Ventilschließkörper 30 wirkt mit einer sich
15 in Strömungsrichtung kegelstumpfförmig verjüngenden Ventilsitzfläche 35 des Ventilsitzkörpers 25 zusammen, die in axialer Richtung stromabwärts der Führungsöffnung 34 ausgebildet ist. Die topfförmige Spritzlochscheibe 26 besitzt neben einem Bodenteil 41, an dem der
20 Ventilsitzkörper 25 befestigt ist und in dem wenigstens eine, beispielsweise vier durch Erodieren oder Stanzen ausgeformte Abspritzöffnungen 42 verlaufen, einen umlaufenden stromabwärts verlaufenden Halterand 43. Der Halterand 43 ist stromabwärts konisch nach außen gebogen, so
25 daß dieser an der durch die Durchgangsöffnung 21 bestimmten inneren Wandung der Hülse 18 anliegt, wobei eine radiale Pressung vorliegt. An seinem stromabwärtigen Ende ist der Halterand 43 der Spritzlochscheibe 26 mit der Wandung der Hülse 18 beispielsweise durch eine umlaufende und dichte
30 z. B. mittels eines Lasers erzeugte Schweißnaht verbunden. Ein unmittelbares Durchströmen des Brennstoffs in eine Ansaugleitung der Brennkraftmaschine außerhalb der Abspritzöffnungen 42 wird durch die Schweißnähte an der Spritzlochscheibe 26 vermieden.

- 8 -

Die Einschubtiefe des Ventilsitzkörpers 25 mit der Spritzlochscheibe 26 in der Hülse 18 ist unter anderem entscheidend für den Hub der Ventilnadel 28. Dabei ist die eine Endstellung der Ventilnadel 28 bei nicht erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ventilschließkörpers 30 an der Ventilsitzfläche 35 des Ventilsitzkörpers 25 festgelegt, während sich die andere Endstellung der Ventilnadel 28 bei erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ankers 24 am Kernende 15 ergibt. Außerdem erfolgt die Hubeinstellung durch das axiale Verschieben des mit geringem Übermaß eingepreßten Kerns 2 in dem oberen Hülsenabschnitt 19 der Hülse 18. Der Kern 2 wird in der entsprechend gewünschten Position nachfolgend fest mit der Hülse 18 verbunden, wobei eine Laserschweißung am Umfang der Hülse 18 sinnvoll ist. Das Fügeübermaß der Preßpassung kann auch ausreichend groß gewählt werden, so daß die auftretenden Kräfte aufgenommen werden können und die vollständige Dichtheit garantiert ist, wodurch auf eine Schweißung verzichtet werden kann.

In eine konzentrisch zu der Ventillängsachse 16 verlaufende abgestufte Strömungsbohrung 38 des Kerns 2, die der Zufuhr des Brennstoffs in Richtung des Ventilsitzes, speziell der Ventilsitzfläche 35 dient, ist eine Einstellhülse 39 eingeschoben. Die Einstellhülse 39 dient zur Einstellung der Federvorspannung der an der Einstellhülse 39 anliegenden Rückstellfeder 33, die sich wiederum mit ihrer gegenüberliegenden Seite an der Ventilnadel 28 abstützt. Ein Brennstofffilter 40 ragt in die Strömungsbohrung 38 des Kerns 2 an dessen zulaufseitigem Ende und sorgt für die Herausfiltrierung solcher Brennstoffbestandteile, die aufgrund ihrer Größe im Einspritzventil Verstopfungen oder Beschädigungen verursachen könnten.

Das fertig eingestellte und montierte Einspritzventil ist weitgehend von einem Kunststoffmantel 50 umgeben, der sich vom Kern 2 ausgehend in axialer Richtung über die Magnetspule 1 bis zum stromabwärtigen Abschluß der Hülse 18 erstreckt, wobei zu diesem Kunststoffmantel 50 ein mitangespritzter elektrischer Anschlußstecker 51 gehört. Über den elektrischen Anschlußstecker 51 erfolgt die elektrische Kontaktierung der Magnetspule 1 und damit deren Erregung. Wie die Figur 2 zeigt, handelt es sich bei dem Kunststoffmantel 50 um ein rohrförmiges Kunststoffteil, das sich erheblich von Kunststoffumspritzungen bekannter Brennstoffeinspritzventile unterscheidet.

In der Figur 2 ist ein äußeres rohrförmiges Kunststoffteil 60 mit der Magnetspulenbaugruppe dargestellt, das hauptsächlich von dem Kunststoffmantel 50 mit dem Anschlußstecker 51 gebildet wird. Dieses Kunststoffteil 60 besteht konkret aus der Magnetspule 1, dem die Wicklungen der Magnetspule 1 tragenden Spulenkörper 3 aus Kunststoff, dem wenigstens einen z. B. bügelförmigen Leitelement 5, dem Leitring 10 und dem diese als Magnetspulenbaugruppe bezeichnbare Anordnung in Umfangsrichtung nach außen hin vollständig umschließenden Kunststoffmantel 50. Der rohrförmige Kunststoffmantel 50 umfaßt dabei den herkömmlich ausgebildeten Anschlußstecker 51, der beispielsweise zwei Kontaktstifte 52 aufweist, die der elektrischen Erregung der Magnetspule 1 dienen. Diese Kontaktstifte 52 erstrecken sich aus dem Spulenkörper 3 heraus bis zum Anschlußstecker 51.

Der Kunststoffmantel 50 ist so ausgeformt, daß eine axial verlaufende, innere Durchgangsöffnung 54 gebildet ist. Die innere Durchgangsöffnung 54 des Kunststoffteils 60 wird dabei nicht vollständig durch den Innendurchmesser des Kunststoffmantels 50 festgelegt, sondern auch durch den Innendurchmesser des oberen Endes 6 des Leitelements 5, den

- 10 -

Innendurchmesser des Spulenkörpers 3 sowie den Innendurchmesser des Leitrings 10. Entsprechend der bereits beschriebenen minimalen Unterschiede der Innendurchmesser der Bauteile 3, 5 und 10 ergibt sich eine mehrfach leicht gestufte Durchgangsöffnung 54 des Kunststoffteils 60. Außerhalb der Magnetspulenbaugruppe wird der Durchmesser der Durchgangsöffnung 54 durch den Kunststoff des Kunststoffmantels 50 festgelegt, wobei der Innendurchmesser des stromaufwärts der Magnetspule 1 liegenden Öffnungsbereichs 55 größer ist als der Innendurchmesser des stromabwärts der Magnetspule 1 liegenden Öffnungsbereichs 56.

Der Kunststoffmantel 50 umschließt die Magnetspulenbaugruppe nicht nur in Umfangsrichtung und in axialer Richtung, sondern er erstreckt sich auch im Bereich des wenigstens einen Leitelements 5 zwischen einem solchen Leitelement 5 und der Magnetspule 1 bzw. dem Spulenkörper 3. Unmittelbar oberhalb des Spulenkörpers 3 ist der Kunststoffmantel 50 an der Durchgangsöffnung 54 derart ausgeführt, daß ein in die Durchgangsöffnung 54 hineinragendes, z. B. um 360° umlaufendes Rastelement 58 den Querschnitt der Durchgangsöffnung 54 etwas verkleinert. Dieses Rastelement 58 kann in Form einer umlaufenden Nase, einer Innenwulst bzw. eines inneren Kragens ausgebildet sein und eine eckige oder abgerundete Kontur aufweisen. Ebenso sind mehrere über den Umfang der Durchgangsöffnung 54 angeordnete Rastnasen denkbar. Die äußere Kontur des Kunststoffmantels 50 ist den gewünschten Einbaubedingungen angepaßt, wobei z. B. am unteren Ende des Kunststoffmantels 50 eine Ringnut 59 vorgesehen ist, in die ein Dichtring 62 (Figur 1) einsetzbar ist.

Die Ausbildung eines solchen Kunststoffteils 60 mit dem Rastelement 58 gemäß Figur 2 ermöglicht eine für

- 11 -

Brennstoffeinspritzventile neuartige und vereinfachte Montage. Die den magnetischen Fluß leitenden Teile Leitelement 5 und Leitring 10 werden zuerst an dem Spulenkörper 3 mit der Magnetspule 1 beispielsweise durch eine Clipverbindung oder durch Schweißpunkte fest verbunden. Diese Magnetspulenbaugruppe wird nachfolgend mit Kunststoff umspritzt, so daß die bereits ausführlich beschriebene Kontur des Kunststoffteils 60 entsteht. Dabei wird die innere Durchgangsöffnung 54 erzielt, indem im Kunststoffumspritzungswerkzeug ein Dorn vorgesehen ist, der ein in der Figur 3 dargestelltes inneres Ventiltteil 70 simuliert.

Das in der Figur 3 gezeigte, separat vom Kunststoffteil 60 hergestellte und eingestellte Ventiltteil 70 entspricht der inneren Baugruppe des in Figur 1 dargestellten Brennstoffeinspritzventils. Das Ventiltteil 70 umfaßt hauptsächlich die Bauteile Kern 2, Brennstofffilter 40, Einstellhülse 39, Rückstellfeder 33, Ventilnadel 28 mit Ventilschließkörper 30, Anker 24, Hülse 18 und Ventilsitzkörper 25 mit Spritzlochscheibe 26. Die einzelnen Bauteile wirken in oben beschriebener Weise zusammen bzw. sind entsprechend den zuvor bezüglich Figur 1 gemachten Erläuterungen miteinander verbunden.

Durch den Einsatz der relativ billigen Hülse 18 wird es möglich, auf in Einspritzventilen übliche Drehteile, wie Ventilsitzträger oder Düsenhalter, die aufgrund ihres größeren Außendurchmessers voluminöser und bei der Herstellung teurer als die Hülse 18 sind, zu verzichten. Die dünnwandige Hülse 18 (Wandstärke z. B. 0,3 mm) ist beispielsweise durch Tiefziehen ausgebildet worden, wobei als Werkstoff ein nichtmagnetisches Material, z. B. ein rostbeständiger CrNi-Stahl verwendet ist. Die als Blechtiefziehteil vorliegende Hülse 18 dient, wie bereits

- 12 -

erwähnt, aufgrund ihrer großen Erstreckung zur Aufnahme des Ventilsitzkörpers 25, der Spritzlochscheibe 26, der Ventilnadel 28 mit dem Anker 24, der Rückstellfeder 33 sowie zumindest teilweise des Kerns 2 und folglich auch des

5 Anschlagbereichs von Anker 24 und Kern 2 zur Begrenzung des Hubes. Die Hülse 18 besitzt an ihrem oberen axialen Ende beispielsweise einen leicht radial nach außen gebogenen Umlauftrand 64. Der Umlauftrand 64 entsteht durch das

10 Abtrennen des Stoffüberlaufs beim Tiefziehen und dient der Herstellung einer sicheren Rastverbindung im Einspritzventil.

Nach der Hubeinstellung und der Montage der Einzelbauteile zum Ventiltteil 70 wird das komplette Ventiltteil 70 in die

15 Durchgangsöffnung 54 des Kunststoffteils 60 vom oberen Öffnungsbereich 55 her eingeschoben. Das Ventiltteil 70 und das Kunststoffteil 60 gehen bei entsprechend gewünschter Einschublänge eine feste Rastverbindung ein. Dazu greift das Rastelement 58 des Kunststoffteils 60 in eine zwischen dem

20 Umlauftrand 64 der Hülse 18 und einem äußeren Kernabsatz 65 gebildete Nut 66 ein. Dabei kann es sich um ein Eingreifen, ein Einrasten oder ein Einklipsen handeln. Die Nut 66 kann auch an einer anderen Stelle am Umfang des Kerns 2 ausgebildet sein. Die Geometrien des Rastelements 58 bzw.

25 der Nut 66 sind dabei so vorgesehen, daß eine absolut sichere, verrutschungsfreie Verbindung entsteht. Ein Lösen der Verbindung ohne zusätzliches Werkzeug ist nicht mehr möglich. Diese Art der Montage hat den großen Vorteil, daß der beim Kunststoffumspritzen erforderliche hohe

30 Umspritzungsdruck (bis 350 bar) nicht zu Verformungen der dünnwandigen Hülse 18 führen kann, da diese erst nachträglich zusammen mit dem gesamten Ventiltteil 70 im Kunststoffteil 60 integriert wird.

5

10

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen
15 von Brennkraftmaschinen, mit einer Ventillängsachse, mit
einem rohrförmigen Kern, mit einer Magnetspule, mit
wenigstens einem einen elektromagnetischen Kreis
schließenden Leitelement, mit einem Ventilschließkörper, der
Teil einer axial entlang der Ventillängsachse bewegbaren
20 Ventilnadel ist und der mit einem an einem Ventilsitzkörper
vorgesehenen Ventilsitz zusammenwirkt, mit einer
dünnwandigen, sich axial erstreckenden, nichtmagnetischen
Hülse, in der sich die Ventilnadel axial bewegt und die fest
mit dem Kern verbunden ist, wobei der Kern und die Hülse
25 zusammen ein Ventiltail nach außen hin begrenzen, und mit
einer zumindest teilweise das Brennstoffeinspritzventil
umschließenden Kunststoffumspritzung, dadurch
gekennzeichnet, daß
- a) die Kunststoffumspritzung als Kunststoffmantel (50) die
30 Magnetspule (1) und das wenigstens eine Leitelement (5, 10)
zumindest teilweise umgibt und mit diesen zusammen ein
eigenständig gefertigtes Kunststoffteil (60) bildet,
b) das Kunststoffteil (60) eine innere Durchgangsöffnung
(54) aufweist und

- 14 -

c) das eigenständig gefertigte Ventiltteil (70) in der Durchgangsöffnung (54) durch eine Rastverbindung fest mit dem Kunststoffteil (60) verbunden ist.

- 5 2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Durchgangsöffnung (54) des Kunststoffteils (60) wenigstens ein Rastelement (58) vorgesehen ist.
- 10 3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang des Ventiltteils (70) wenigstens eine Nut (66) vorgesehen ist.
- 15 4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch Eingreifen, Einrasten oder Einklipsen des wenigstens einen Rastelements (58) in die wenigstens eine Nut (66) die feste Rastverbindung herstellbar ist.
- 20 5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement (58) eine in die Durchgangsöffnung (54) hineinragende, umlaufende Rastnase ist.
- 25 6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Rastelement (58) mehrere über den Umfang der Durchgangsöffnung (54) angeordnete Rastnasen sind.
- 30 7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (18) an ihrem oberen Ende einen Umlaufrand (64) aufweist, der teilweise eine Nut (66) am äußeren Umfang des Ventiltteils (70) begrenzt.

- 15 -

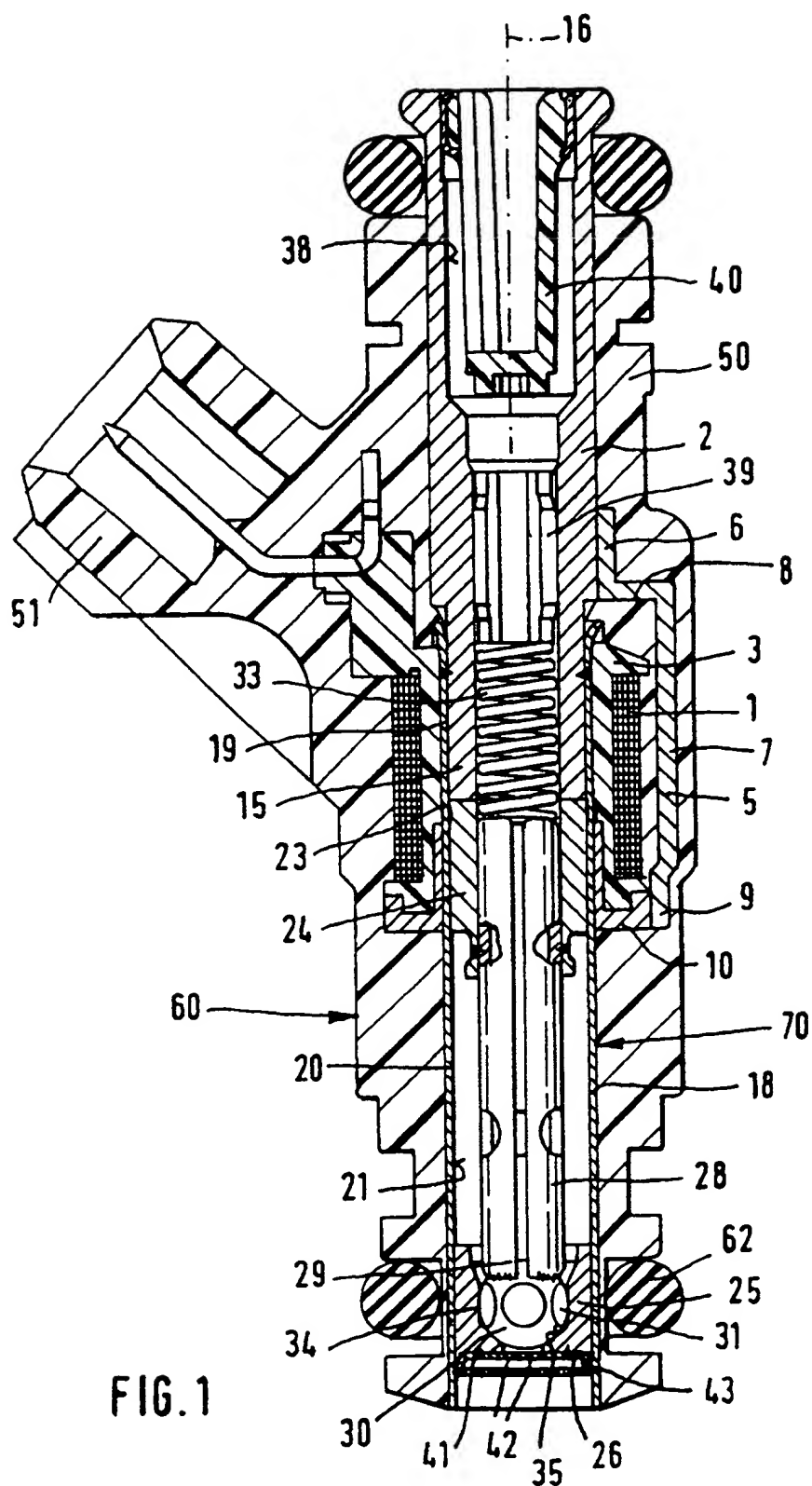
8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Nut (66) am Umfang des Kerns (2) vorgesehen ist.

5 9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (18) des Ventiltteils (70) ein Blechtiefziehteil darstellt.

10 10. Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffeinspritz-
ventils nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch
gekennzeichnet, daß in einem Verfahrensschritt ein
eigenständiges Ventiltteil (70) und in einem weiteren
Verfahrensschritt ein eigenständiges Kunststoffteil (60)
hergestellt werden und in einem abschließenden
15 Verfahrensschritt das Ventiltteil (70) und das Kunststoffteil
(60) mittels einer Rastverbindung zusammengefügt werden.

20 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß
die Rastverbindung durch ein Eingreifen, Einrasten oder
Einklipsen des Ventiltteils (70) im Kunststoffteil (60)
erzielt wird.

1/2



2/2

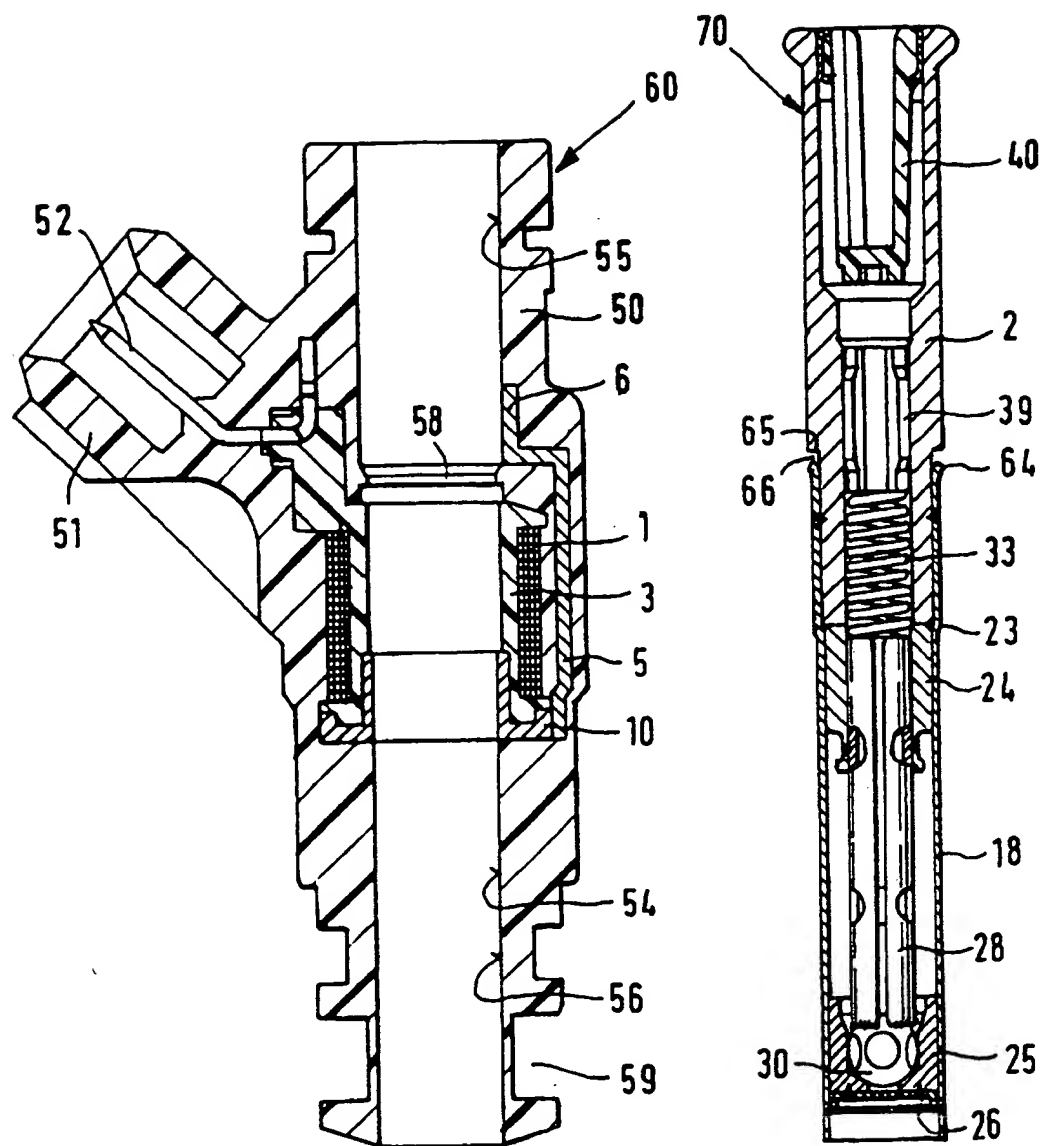


FIG. 2

FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 97/00710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F02M61/16 F02M51/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 90 04098 A (SIEMENS BENDIX AUTOMOTIVE ELEC ;MESENICH GERHARD (DE)) 19 April 1990 see page 9, paragraph 2 - page 10, paragraph 1 see page 12, paragraph 2 - page 13, paragraph 1 see page 20, last paragraph - page 21, paragraph 1; figures 2,4 ---	1,10
A	EP 0 649 983 A (WEBER SRL) 26 April 1995 ---	
A	EP 0 480 610 A (FORD MOTOR CO ;FORD FRANCE (FR); FORD WERKE AG (DE)) 15 April 1992 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 1997

Date of mailing of the international search report

12.09.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

FRIDEN, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/00710

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9004098 A	19-04-90	DE 3834446 A	12-04-90
		DE 68913209 D	24-03-94
		DE 68913209 T	14-07-94
		EP 0438479 A	31-07-91
		JP 4502947 T	28-05-92
		KR 9610294 B	27-07-96
		US 5190223 A	02-03-93

EP 0649983 A	26-04-95	IT 1264720 B	04-10-96

EP 0480610 A	15-04-92	US 5307991 A	03-05-94
		CA 2050219 A	10-04-92

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen
PCT/DE 97/00710

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F02M61/16 F02M51/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 90 04098 A (SIEMENS BENDIX AUTOMOTIVE ELEC ;MESENICH GERHARD (DE)) 19.April 1990 siehe Seite 9, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 1 siehe Seite 12, Absatz 2 - Seite 13, Absatz 1 siehe Seite 20, letzter Absatz - Seite 21, Absatz 1; Abbildungen 2,4	1,10
A	EP 0 649 983 A (WEBER SRL) 26.April 1995	
A	EP 0 480 610 A (FORD MOTOR CO ;FORD FRANCE (FR); FORD WERKE AG (DE)) 15.April 1992	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. August 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12.09.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 PatentAan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

FRIDEN, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/00710

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9004098 A	19-04-90	DE 3834446 A	12-04-90
		DE 68913209 D	24-03-94
		DE 68913209 T	14-07-94
		EP 0438479 A	31-07-91
		JP 4502947 T	28-05-92
		KR 9610294 B	27-07-96
		US 5190223 A	02-03-93

EP 0649983 A	26-04-95	IT 1264720 B	04-10-96

EP 0480610 A	15-04-92	US 5307991 A	03-05-94
		CA 2050219 A	10-04-92
